

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 10 月 21 日 (21.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/090273 A1

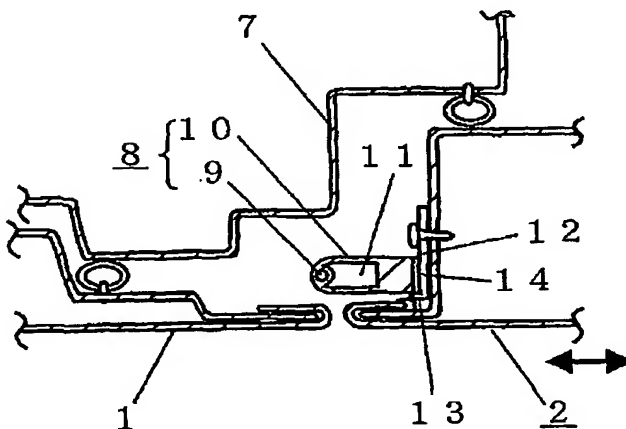
- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: E05F 15/10, B60J 1/00, 5/00, 7/057, G01L 1/16
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005153
- (22) 国際出願日: 2004 年 4 月 9 日 (09.04.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-105084 2003 年 4 月 9 日 (09.04.2003) JP  
特願2003-107614 2003 年 4 月 11 日 (11.04.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 荻野 弘之 (OGINO, Hiroyuki). 植田 茂樹 (UEDA, Shigeki). 笠井 功 (KASAI, Isao).
- (74) 代理人: 小栗 昌平, 外 (OGURI, Shohei et al.); 〒1076013 東京都港区赤坂一丁目 1 2 番 3 2 号 アーク森ビル 1 3 階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: MOVING DEVICE AND OPEN/CLOSE CONTROL DEVICE FOR MOVING BODY

(54) 発明の名称: 移動装置及び移動体開閉制御装置

- 2 スライドドア (移動体)  
8 物体検出手段  
9 圧電センサ



- 2...SLIDING DOOR (MOVING BODY)  
8...OBJECT-DETECTING MEANS  
9...PIEZOELECTRIC SENSOR

(57) Abstract: A problem in a door such as a sliding door (2) has been that, when a pressure sensor (3) provided at the door cannot detect contact with an object such as a hand, the door continues its closing movement even the hand is removed to avoid pinching, causing a human body nearby the door to be hit by the closing door. In a moving device, driving means (20) is controlled such that the direction of movement of the sliding door (2) is reversed when object-detecting means (8) provided at the door (2) detects contact with an object or when the removal of the object with which the detecting means has been in contact is detected. Even when contact with the object cannot be detected in the middle of closing movement of the door (2) because of the object in contact being soft or the speed of the door (2) as a moving body being slow, the drive of the door (2) is reversed when the object-detecting means (8) detects the removal of the object, so that safety is increased.

(57) 要約: 従来、スライドドア 2 などの開閉扉に配設された感圧センサ 3 では手などの物体の接触検出ができない時に、挟み込みを回避するため手を離脱しても開閉扉が閉扉動作を継続するので、近傍に人体が居る

と閉扉動作してくる開閉扉に当たってしまうという課題があった。本発明の移動装置は、スライド

[続葉有]



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ア2に配設された物体検出手段8が物体の接触を検出するか、または、接触していた物体の離脱を検出するとスライドドア2の移動方向を逆転するよう駆動手段20を制御する構成を有し、接触する物体が柔らかかったり、移動体の速度が遅いためスライドドア2の閉扉動作途中で物体の接触が検出できなくても、物体検出手段8により物体の離脱が検出されるとスライドドア2の駆動を反転制御するので、安全性が向上する。

## 明 細 書

## 移動装置及び移動体開閉制御装置

## 5 &lt;技術分野&gt;

本発明は、物体の不要な接触に対する安全機能を有した移動装置に関するものである。また本発明は、自走式の走行装置、自動車のパワーウインドウ、電動スライドドア、電動サンルーフ、建物の自動ドア等において移動体は何らかの物体を挟み込んだという検出を行ない、移動体の開閉を制御する移動体開閉制御装置

10 に関するものである。

## &lt;背景技術&gt;

従来の移動装置を図 7 及び図 8 を用いて説明する。図 7 はスライドドアが装備された自動車の外観図、図 8 は図 7 の A-A 線における断面図である。図中、1

15 は車体側ボディー（図 7 の助手席側ドア部）、2 はスライドドア、3 は感圧センサ、4 は感圧センサ 3 をスライドドア 2 に支持するための支持部、5 と 6 はフランジである。感圧センサ 4 は複数の電極が対向して配設されており、物体が感圧センサ 3 に接触した時の押圧により電極同士が接触して導通することにより物体の接触を検出するものである。尚、スライドドア 2 は図示しない電動モータと

20 電動モータを制御する制御手段とにより駆動する。

この構成により、スライドドア 2 が閉扉動作を行う際に、感圧センサ 3 とボディー 1 との間の物体の挟み込みが起こると、物体の挟み込みによる押圧により感圧センサ 3 の電極同士が接触して導通することにより物体の接触が検出され、制御手段により電動モータを逆転させてスライドドアを反転させることにより物体が

25 挟み込みから開放される（特許文献 1 参照）。

また、従来の他の移動装置として、自動車のテールゲートの周囲に上記と同様な感圧センサを配設したものもあり、テールゲートが電動モータにより閉扉動作を行う際に、感圧センサとボディーとの間への物体の挟み込みを感圧センサ検出

すると電動モータを逆転させてテールゲートを反転させることにより物体が挟み込みから開放される（特許文献２参照）。

（特許文献１）

特開２００２－２３５４８０号公報

５ （特許文献２）

特開２００２－３２２８７５号公報

しかしながら、特許文献１に記載の従来の移動装置は、感圧センサ３に接触する物体が人体の手や腕のように柔らかいと、スライドドア２の閉扉途中で感圧センサ３と物体が接触した場合は物体側が押しこまれて変形するため、感圧センサ  
10 ３に十分な押圧が印加されず、物体の接触を検出できないまま閉扉動作が継続されるといった状況が発生していた。この状況はフランジ６の背丈が大きいほど物体がフランジ６からの押圧をより大きく受けるために顕著となる。

そのため、このまま閉扉動作が進んで感圧センサ３及びスライドドア２とボディーとの間の物体の挟み込みを回避するには、挟み込まれる前に感圧センサ３から物体を離脱すればよいが、感圧センサ３が接触を検出しない限り、物体の離脱  
15 後もスライドドア２が閉扉動作を継続するため、例えば、人体がスライドドア２の近傍に居る場合は、感圧センサ３から手を離脱しても人体の他の部位がスライドドア２に不要に接触したり挟み込まれてしまうといった課題があった。

また、特許文献２に記載の従来の移動装置は、例えば、テールゲートの周囲に  
20 人体の手のような物体が接触した状態で閉扉動作が開始された場合、触れている場所がテールゲートの上部付近、すなわち、回転中心に近い場所であると移動速度が遅いため、不自然に手を突っ張らない限りは感圧センサの電極が接触するのに十分な押圧が印加されないため、感圧センサが手の接触を検出できないまま閉扉動作が継続されるといった状況が発生していた。

25 そのため、ボディーとの間の挟み込みを回避するには、特許文献１に記載の従来の移動装置と同様に、挟み込まれる前に感圧センサから物体を離脱すればよいが、感圧センサが接触を検出しない限り、物体の離脱後もテールゲートが閉扉動作を継続するため、例えば、人体が閉扉動作してくるテールゲートの下に居る場

合は、感圧センサから手を離脱しても人体の頭部等がテールゲートに不要に当たってしまうといった課題があった。

本発明はこのような従来の課題を解決するものであり、接触する物体が柔らかかったり、移動体の速度が遅い場合でも移動体を安全に制御する移動装置を提供

5    することを目的とする。

また、近年、移動体をモータ等の駆動源により自動的に開閉する機器が増加している。この種の機器やシステムとしてはエレベータのドアやビルの出入り口の自動ドアなどがよく知られているが、最近は自動車において重いスライドドアやバックドアなどをモータにより付勢し、手動操作によらずにスイッチ操作で開閉  
10    する車種が増加している。この背景にはセダン中心の需要がワンボックスカーやレクリエーションビークルへとユーザーの好みが多様化したことが挙げられる。また、このような一般に車高のある大型車を女性が運転するケースも増加し、重いスライドドアや開扉時の位置が高いバックドアを手動で開閉することが困難な状況が増えてきたことも一因である。

15    従来、この種の移動体開閉制御装置としては、色々なものが知られているが、例えば、自動車の自動バックドアに導電ゴムよりなる挟み込みを検知するスイッチセンサを設ける例が記載されている（例えば、特許文献3参照）。

また、自動車の自動スライドドアに導電ゴムよりなる挟み込みを検知するスイッチセンサを設ける例が開示されている（例えば、特許文献4参照）。

20    いずれもモータにより付勢されたドアが閉じる際に、ドアと車体の間で人体の一部や異物を挟み込むと、これを検出して開扉するというものである。

このような従来の移動体開閉制御装置における制御回路としては、例えば、図15に示されるような回路構成のものがある。バックドアスイッチ101は車両の運転席やエンジンキーに設けられ、有線あるいは無線により制御手段としての  
25    コンピュータ102へバックドアの開閉操作を指令する。コンピュータ102は、バックドアスイッチ101からの操作指令を受け、ドライバ103を介してバックドアモータ104を正転駆動、逆転駆動、或いは停止させる。ドライバ103はバッテリー105から給電され、バックドアモータ104を駆動する。

また、車両側にはドアを引き込んで閉じてしまうクローザアセンブリが配置される。クローザアセンブリは駆動手段としてのクローザモータ 106 と一対のジャンクション 107、108 より構成される。ジャンクション 107、108 はバックドアが下方へ回動して全閉する直前の状態で互いに接続されるように設けられている。ジャンクション 107 はコンピュータ 102 に接続され、ジャンクション 107 とジャンクション 108 が接続された際の信号をコンピュータ 102 に入力する。するとコンピュータ 102 はドライバ 103 を介してバックドアモータ 104 を停止させると共に、別のドライバ 109 を介してクローザモータ 106 を駆動させる。クローザモータ 106 はクローザアセンブリを構成する  
5      ロック手段を介してバックドアを全閉位置まで移動させてこれをロックする。  
10

以上の構成により車両はバックドアモータ 104 とクローザモータ 106 の駆動力により、バックドアスイッチ 101 の操作のみでバックドアを回動させてこれを自動的に開閉できる構成が実現できる。

また、この先行技術においては感圧センサ 110 が設けられ、バックドアと車  
15      体に異物が挟まれたことを検出して、電流検出素子 111 を介してコンピュータ 102 へ入力する。この感圧センサ 110 としては、図 16 に示される導電ゴムを用いたセンサが利用されている。この感圧センサ 110 は断面円形で、ゴムや軟質の合成樹脂材等、絶縁性を有する弾性材より成る外皮部 112 と、長手方向  
20      に沿って略螺旋形状に配置された 4 本の電極線 113、114、115、116 により構成されている。かかる構成により、外皮部 112 が弾性変形すると電極線 113～116 が撓み、お互いが接触して導通する。

(特許文献 3)

特開 2002-242535 号公報

(特許文献 4)

25      特開 2002-235480 号公報

しかしながら、前記従来の移動体開閉制御装置では、開扉時のトラブルが残った。すなわち、バックドアでは開扉操作中にドアに人がぶつかったり、壁や天井に衝突するなどの事故が図 16 に示される感圧センサでは回避しえなかった。これは従来の感圧センサがセンサ自身に加圧され、外皮がつぶれて内部の電極が接

触しないとオンしないという構造によるものである。すなわち、閉扉時に車体と対向する位置に設けられた感圧センサは、閉扉方向の挟み込み（ドアと車体間で起こる挟み込み）しか検出しえず、センサが搭載されていないドアの裏側で起こる閉扉時の接触ではセンサには何ら加圧されず、当然のことながら無力であった。

- 5 また、感圧センサ 1 1 0 やコンピュータ 1 0 2 もバッテリー 1 0 5 から電力の供給を受けるため、エンジンが切られた時に暗電流（エンジンを停止中に消費される電力）の抑制が行えないという課題があった。

- 本発明は、前記従来課題を解決するもので、暗電流の抑制を行いながら開扉および閉扉時のドアへの衝突・挟み込みの検出を確実に行える移動体開閉制御装置を提供することを目的とする。
- 10

#### <発明の開示>

- 上記課題を解決するために本発明は、移動体に配設された物体検出手段が物体の接触を検出するか、または、接触していた物体の離脱を検出すると移動体の移動を停止するか、または、移動体の移動方向を逆転するよう駆動手段を制御するものである。この構成により、例えば、接触する物体が柔らかかったり、移動体の速度が遅いために、移動体の閉扉動作途中で物体の接触が検出できなくても、物体検出手段により物体の離脱が検出されると移動体の移動を停止するか、または、移動体の移動方向を逆転するので、安全性が向上する。
- 15

- また、前記目的を達成するために、本発明の移動体開閉制御装置は、可撓性でケーブル状の圧電センサを備え、エンジンが停止された状態では該圧電センサへの給電を停止し、少なくとも開扉操作でセンサへの通電を開始し、開扉操作中も閉扉操作中もセンサの出力を監視するよう構成する。
- 20

- これにより、暗電流の抑制を行いながら開扉および閉扉時のドアへの衝突・挟み込みの検出を、可撓性でケーブル状の圧電センサが当該ドアの振動を検出することで確実に行えるものである。
- 25

#### <図面の簡単な説明>

図 1 は、本実施例 1 の移動装置における図 7 の A-A 線に相当する位置での断面図、図 2 (a) は、同装置の圧電センサの構成図、図 2 (b) は、(a) の B-B 線における断面図、図 3 は、同装置のブロック図、図 4 は、同装置で物体の接触を検出する際の圧電センサからの出力信号 V、検出部の検出出力 J、駆動手段への印加電圧  $V_m$  を示す特性図、図 5 は、同装置で物体の離脱を検出する際の圧電センサからの出力信号 V、検出部の検出出力 J、駆動手段への印加電圧  $V_m$  を示す特性図、図 6 は、実施例 2 の発明の移動装置における外観図、図 7 は、従来の移動装置としてのスライドドアが装備された自動車の外観図、図 8 は、従来の移動装置における図 7 の A-A 線における断面図、図 9 は、本発明の実施例 4 における移動体開閉制御装置の斜視図、図 10 は、同装置の開扉状態を示す斜視図、図 11 は、同装置のセンサ実装状態を示す要部断面図、図 12 は、同装置の圧電センサ詳細構成を示す部分斜視図、図 13 は、同装置のシステム構成を示すブロック図、図 14 は、同タイミングチャート、図 15 は、従来の移動体開閉制御装置のシステム構成を示すブロック図、図 16 は、従来の移動体開閉制御装置のセンサ詳細構成を示す部分斜視図、図 17 は、本発明の実施例 5 におけるセンサ実装状態を示す要部断面図、図 18 は、本発明の実施例 6 における移動体開閉制御装置の斜視図である。

なお、図中の符号、2 はスライドドア（移動体）、8 は物体検出手段、9 は圧電センサ、1-7 は検出部、20 は駆動手段、21 は報知手段、22 は制御手段、23 はバンパー、24 は走行用車両（移動体）、101 はバックドアスイッチ、118 はバックドア、126 はブラケット、128 はプロテクタ、129 は圧電センサ、135 は制御部である。

#### <発明を実施するための最良の形態>

上記の課題を解決するために請求の範囲第 1 項の発明は、移動体に配設された物体検出手段が物体の接触を検出するか、または、接触していた物体の離脱を検出すると移動体の移動を停止するか、または、移動体の移動方向を逆転するよう駆動手段を制御するものである。この構成により、例えば、接触する物体が柔らかかったり、移動体の速度が遅いために、移動体の閉扉動作途中で物体の接触が



検出できなくても、物体検出手段により物体の離脱が検出されると移動体の移動を停止するか、または、移動体の移動方向を逆転するので、安全性が向上する。

また請求の範囲第2項の発明は、特に請求の範囲第1項に記載の移動装置に対し、物体検出手段が、可撓性の圧電センサと、前記圧電センサの出力信号に基づき物体の接触または離脱を検出する検出部とを備えたもので、可撓性の圧電センサを用いているので、従来のような電極接触型の感圧センサのように屈曲すると電極が接触して誤検出することがなく、移動体の形状に沿って自由に配設できるので、配設の自由度が向上するとともに、屈曲部でも物体の接触または離脱を検出できるので、信頼性が向上する。

また請求の範囲第3項の発明は、特に請求の範囲第2項に記載の移動装置に対し、検出部が、圧電センサの出力信号の振幅が予め設定された設定範囲外になると物体の接触または離脱のいずれかが生じたと判定するもので、圧電センサの屈曲状態や分極方向、電極の割付け（どちらを基準電位とするか）、圧電センサの支持方向等の条件により、圧電センサの出力信号の極性が変わっても、圧電センサの出力信号の振幅が予め設定された設定範囲外になると物体の接触または離脱のいずれかが生じたと判定するので、上記のような条件に左右されずに移動体の安全制御が可能となる。

また請求の範囲第4項の発明は、特に請求の範囲第1項～第3項のいずれか1項に記載の移動装置に対し、移動体が、自動車のスライドドア、テールゲート、トランクリッド、昇降式ウィンドウ、サンルーフ、トラックの荷台用開閉ウィング、及び、建物やエレベータのドア、シャッター等の少なくとも1つの開閉扉であるもので、これらの開閉扉への物体の接触または離脱を検出して開閉扉の駆動を安全に制御することができる。

また請求の範囲第5項の発明は、特に請求の範囲第1項～第3項のいずれか1項に記載の移動装置に対し、移動体がバンパーを有した走行用車両であり、物体検出手段が前記バンパーに配設された移動体としての走行用車両のバンパーに配設されたもので、バンパーへの物体の接触または離脱を検出して走行車両の走行を安全に制御することができる。

さらに請求の範囲第 6 項の発明は、特に請求の範囲第 1 項～第 5 項のいずれか 1 項に記載の移動装置に対し、物体検出手段が物体の接触または離脱を検出すると、駆動手段が移動体の移動を停止、または、移動体の移動方向を逆転すること

5 で、さらに装置の信頼性や利便性が向上する。

以下、本発明の実施例 1～3 について図 1 から図 7 を参照して説明する。

(実施例 1)

実施例 1 の発明を図 1 から図 5、図 7 を参照して説明する。実施例 1 では本発明の移動装置を自動車のスライドドアに適用した場合を示している。

10 図 1 は本実施例 1 の移動装置における図 7 の A-A 線に相当する位置での断面図である。図 1 はスライドドアが完全に閉扉した状態を示しており、図面上側が車室内側、下側が車外側である。

15 先ず、本発明の実施例 1 の移動装置の構成は以下の通りである。図 1 より、1 は車体側ボディー（図 7 の助手席側ドアの端部）、2 は移動体としてのスライドドアである。7 は車体側ボディー本体、8 は接触検出手段で、可撓性を有したケーブル状の圧電センサ 9 と、圧電センサ 9 を支持し弾性体からなる支持部 10 とを有している。弾性体としては、EPDM 等の合成ゴムや熱可塑性エラストマーを用いればよい。圧電センサ 9 は支持部 10 の先端付近に設けられた挿入孔に挿入される。挿入の際は挿入孔が圧電センサ 9 の表面にステアリン酸亜鉛等の滑剤  
20 を塗布すると挿入しやすい。

支持部 10 は圧電センサ 9 より柔軟性を有している。また、支持部 10 は中空部 11 を設けることにより、物体が物体検出手段 8 に接触した際の押圧で圧電センサ 9 がより変形しやすくなるっている。尚、支持部 10 に中空部 11 を設けず、発泡樹脂等を使用して圧電センサ 9 より柔軟性を有した構成にしてもよい。支持  
25 部 10 は例えば両面テープで取付け部 12 に装着される。装着の際は取付け部 12 の端部に沿って設けられた凸状のガイド部 13 に支持部 10 を沿わせながら両面テープで取付け部 12 に装着する。取付け部 12 はビス等でスライドドア 2 の端部に固定される。尚、支持部 10 を直接、両面テープでスライドドア 2 の端部

に固定する構成としてもよく、取付け部 12 が不要となり、装置の合理化が可能となる。

図 2 (a) に圧電センサ 9 の構成図を、図 2 (b) に図 2 (a) の B-B 線における断面図を示す。図 2 (a) に示したように、圧電センサ 9 は、先端部に設けられ、圧電センサの断線・ショート検出用の抵抗体を封入した抵抗体封入部 15 と、ケーブル状の感知部 16 と、図示しないフィルタ、アンプ、コンパレータ、断線・ショート検出回路等を内蔵した検出部 17 と、電源と検出信号の出力用のコード 18 と、後述する制御手段 22 と接続するためのコネクタ 19 とを備えている。

- 10 感知部 16 は図 2 (b) に示したように、中心電極 16a、ゴム弾性体に圧電セラミックの焼結粉末を混合した複合圧電体層 16b、外側電極 16c、被覆層 16d とを同心円状に積層してケーブル状に成形して構成したものである。前記ゴム弾性体としては、例えば、塩素化ポリエチレンを用いる。感知部 16 は以下の工程により製造される。最初に、塩素化ポリエチレンシートと (40~70)
- 15 vol% の圧電セラミック (ここでは、チタン酸ジルコン酸鉛) 粉末がロール法によりシート状に均一に混合される。このシートを細かくペレット状に切断した後、これらのペレットは中心電極 16a と共に連続的に押し出されて複合圧電層 16b を形成する。それから、複合圧電層 16b の外側に擬似電極を接触させ、中心電極 16a と前記擬似電極の間に (5~10) kV/mm の直流高電圧が印
- 20 加されて複合圧電体層 16b の分極が行われる。分極後、外側電極 16c が複合圧電体層 16b の周囲に巻きつけられる。最後に、外側電極 16c を取り巻いて被覆層 16d が連続的に押し出される。複合圧電体層 16b は塩素化ポリエチレンを用いているため、一般の合成ゴムの製造に必要な加硫工程は不要である。

- 抵抗体封入部 15 において、図示しない断線・ショート検出用抵抗体は中心電
- 25 極 16a と外側電極 16b との間に接続されている。検出部 17 において、前述したフィルタ、アンプ、コンパレータ、断線・ショート検出回路等はカスタム IC 化されて実装されている。また、電氣的ノイズ対策のため、検出部 17 の感知部 16 側の入力部やコード 18 側の電源入力部および検出信号の出力部には EMI フィルタや貫通コンデンサ等のノイズ対策部品が使用されている。また、抵抗

体封入部 15 と検出部 17 は共に外周を導電体で覆われており、前記導電体と外側電極 16c と電源のグランド側とが導通され、圧電センサ 9 全体がシールドされた構成となっている。

また、上記フィルタは圧電センサ 9 の出力信号から自動車の車体の振動等起因する不要な信号を除去し、物体の接触により圧電センサ 9 が変形する際に生じる圧電センサ 9 の出力信号に特有な周波数成分のみを抽出するような濾波特性を有する。濾波特性の決定には自動車の車体の振動特性等を考慮して最適化すればよい。具体的には、自動車のエンジンや走行、ドアの開閉動作による振動を除去するため約 10 Hz 以下の信号成分を抽出するローパスフィルタとすることが望ましい。また、前記フィルタとして自動車のエンジンや走行、ドアの開閉動作による振動の成分のみを除去するのうなノッチフィルタを有してもよい。

図 3 は実施例 1 の発明の移動装置のブロック図である。図より、20 はスライドドア 2 を駆動する電動モータからなる駆動手段、21 は報知手段、22 は物体検出手段 8 の出力信号に基づき駆動手段 20 と報知手段 21 とを制御する制御手段である。

次に作用について説明する。図 4 は実施例 1 の発明の移動装置の圧電センサ 9 からの出力信号 V、検出部 17 の検出出力 J、駆動手段 20 への印加電圧  $V_m$  を示す特性図である。図より、使用者の閉扉動作により時刻  $t_1$  で駆動手段に  $V_d$  の電圧が印加されるとスライドドア 2 が閉扉動作を開始する。駆動手段 20 による閉扉動作時には注意喚起のため制御手段 22 からアラームを発生してもよい。

次に、閉扉動作中に電動スライドドア 2 の端部に物体が接触すると、電動スライドドア 2 の端部に配設された物体検出手段 8 と物体とが接触し、物体押圧が支持部 10 及び圧電センサ 9 に印加される。支持部 10 は圧電センサ 9 より柔軟性を有しているため、物体が接触する場所を中心として押圧により支持部 10 が圧縮されて変形し中空部 11 が押しつぶされる。これにより圧電センサ 9 も物体が支持部 10 と接触する場所を中心として屈曲し変形する。

この際、図 4 に示したように物体の接触が起これば圧電センサ 9 からは圧電効果により圧電センサ 9 の変形の加速度に応じた信号（図 4 の基準電位  $V_0$  より大きな信号成分）が出力される。この際、単に圧電センサ 9 をスライドドア 2 の端

部に配設した構成であれば、接触の際の圧電センサ 9 の変形はわずかであるが、本実施例の場合は支持部 10 が圧電センサ 9 よりも柔軟性を有した弾性体からなり、さらに支持部 10 は中空部 11 を有していて、接触の際に支持部 10 が圧縮されるので圧電センサ 9 の変形量が増大する。このように圧電センサ 9 は大きな変形量が得られ、変形量の 2 次微分値である加速度も大きくなり、結果として圧電センサ 9 の出力信号も大きくなる。これにより、本来の接触時の信号成分と外来振動や電氣的ノイズによる信号成分との判別がつき易くなり、接触判定時の判定精度が上がり、誤判定がなくなる。

検出部 17 は物体の接触がない状態では  $L_0$  の出力を行うが、物体の接触により  $V$  の  $V_0$  からの正方向の振幅 ( $V - V_0$ ) が  $D_0$  以上ならば接触が生じたと判定し、時刻  $t_2$  で判定出力として  $H_i$  の信号を出力する。 $H_i$  信号は振幅 ( $V - V_0$ ) が  $D_0$  以上である間、継続される。

制御手段 22 では物体検出手段 8 から  $H_i$  信号があると駆動手段 20 への  $+V_d$  の電圧印加を停止し、 $-V_d$  の電圧を一定時間印加してスライドドア 2 を一定距離開扉動作させ、接触を解除する。この場合、スライドドア 2 を完全開扉するまで開扉動作させてもよい。また、制御手段 22 では物体検出手段 8 から  $H_i$  信号があると、報知手段 21 から予め記憶しておいた所定の音声信号を発生する。この音声信号としては、例えば、「接触を検出しましたのでスライドドアを開きます」といったメッセージを発生する。尚、報知手段 21 は、例えば、カーナビゲーション装置やカーオーディオ装置のスピーカと兼用してもよい。

尚、図 4 の  $V$  において、 $V_0$  より負側の信号成分が発生しているが、これは物体の接触が検出されてスライドドア 2 が一定距離開扉動作され、物体検出手段 8 から物体が離脱する時に圧電センサ 9 から生じる出力信号である。すなわち、物体検出手段 8 から物体が離脱すると、接触による押圧がなくなるので、弾性変形していた支持部 10 が復元し、同時に圧電センサ 9 も変形が復元する。そして、圧電センサ 9 の変形が復元する際に、物体の接触時とは極性が逆の出力信号を発生する。これは公知の圧電効果の特性によるものである。

次に、スライドドア 2 の閉扉動作中に、例えば手のような柔らかい物体がゆっくりと物体検出手段 8 に接触し、その後、接触を離脱した場合の動作について説

明する。図 5 はその際の圧電センサ 9 からの出力信号  $V$ 、検出部 17 の検出出力  $J$ 、駆動手段 20 への印加電圧  $V_m$  を示す特性図である。

図 5 より、使用者の閉扉動作により時刻  $t_4$  で駆動手段に  $V_d$  の電圧が印加されるとスライドドア 2 が閉扉動作を開始する。駆動手段 20 による閉扉動作時には注意喚起のため制御手段 22 からアラームを発生してもよい。

閉扉動作中に電動スライドドア 2 の端部に手が接触すると、物体検出手段 8 と手とが接触し、物体の接触による押圧が支持部 10 及び圧電センサ 9 に印加される。この際、時刻  $t_5$  で手のような柔らかい物体がゆっくりと物体検出手段 8 に接触すると、圧電センサ 9 の変形の加速度が小さいので図 5 に示すように、 $V$  に基準電圧  $D_0$  以上の信号が生じない場合がある。この場合、検出部 17 は物体の接触がないと判断して  $L_0$  の出力を行い、駆動手段手には  $V_d$  の電圧が印加され続けられてスライドドア 2 は閉扉動作を継続する。

一方、使用者は手がスライドドア 2 に押し続けられるので、不要な接触が起こっていることに気がつき、ボデー 1 とスライドドア 2 の間に手が挟み込まれる前に手を物体検出手段 8 から離脱させる。その時、 $V$  には図 5 に示すような  $V_0$  より負側に大きな信号が生じる。これは前述したように公知の圧電効果の特性によるものである。ここで、上記のような離脱時には挟み込みを回避しようと手を素早く離脱することが多いので、弾性変形していた支持部 10 が急に復元し、同時に圧電センサ 9 も変形が急に復元される。そのため、圧電センサ 9 の変形が復元する際の加速度が大きくなるので、 $V_0$  より負側に生じる信号の振幅も前記加速度に比例して大きくなり、 $V_0$  からの負方向の振幅 ( $V_0 - V$ ) が  $D_0$  以上となる。

検出部 17 は手の離脱により  $V$  の  $V_0$  からの負方向の振幅 ( $V_0 - V$ ) が  $D_0$  以上ならば離脱が生じたと判定し、時刻  $t_6$  で判定出力として  $H_i$  の信号を出力する。 $H_i$  信号は振幅 ( $V_0 - V$ ) が  $D_0$  以上である間、継続される。

制御手段 22 では  $H_i$  信号があると駆動手段 20 への  $+V_d$  の電圧印加を停止し、 $-V_d$  の電圧を一定時間印加してスライドドア 2 を一定距離開扉動作させる。この場合、スライドドア 2 を完全開扉するまで開扉動作させてもよい。また、制

御手段 22 では物体検出手段 8 から  $H_i$  信号があると、報知手段 21 から前述したのと同様な所定の音声信号を発生する。

尚、挟み込まれる前に故意に手を突っ張らせて物体検出手段 8 に押圧を印加させると圧電センサ 9 に大きな加速度が印加されるので、検出部 17 が物体の接触

5 を検出し、上記と同様に制御手段 22 によりスライドドア 2 が反転制御される。

また、スライドドア 2 が閉扉動作中に接触していた物体の離脱を検出しなかったり、物体がボデー 1 側に接触していた場合は、スライドドア 2 が閉扉動作を継続することによりボデー 1 とスライドドア 2 の間に物体が挟み込まれるが、この時に物体検出手段 8 に印加される押圧はスライドドア 2 の重量による慣性力のため、スライドドア 2 の閉扉動作中に物体が接触する時よりも大きい。そのため、物体検出手段 8 や圧電センサ 9 の変形の加速度も大きくなり、圧電センサ 9 から

10 は図 4 の  $D_0$  以上の振幅を有する十分な大きさの信号が出力されるので、検出部 17 では物体の接触を確実に検出できる。接触検出後の開扉動作は上述した動作と同様である。

15 また、検出部 17 は、電源～所定の抵抗体～中心電極 16a～断線・ショート検出用抵抗体～外側電極 16c（グラウンド）の系統で電気回路を形成し、中心電極 16a は上記抵抗体と断線・ショート検出用抵抗体とで電源電圧分圧した電圧値となっている。従って、中心電極 16a と外側電極 16c の少なくとも一方が断線すると検出部 17 で中心電極 16a が接続された入力部の電圧  $V_i$  は電源電圧

20 と等しくなる。また、中心電極 16a と外側電極 16c がショートすると  $V_i$  はグラウンド電位となる。

検出部 17 に実装された断線・ショート検出回路では、このような  $V_i$  の挙動を検出して圧電センサ 9 の断線とショートを検出し、断線またはショートを検出すると検出部 17 は  $H_i$  信号を継続して出力する。そして、制御手段 22 では検

25 出部 17 から所定時間連続して  $H_i$  信号の入力があった場合は、圧電センサ 9 に断線・ショート異常が発生したとして、例えば、運転席の操作パネル上に異常表示を行うとともに、駆動手段 20 への通電を禁止し、スライドドア 2 を手動で開閉するように切り替える。

上記作用により、実施例 1 の移動装置によれば、接触する物体が柔らかかったり、移動体の速度が遅いためスライドドア 2（移動体）の閉扉動作途中で物体の接触が検出できなくても、物体検出手段 8 により物体の離脱が検出されるとスライドドア 2（移動体）の駆動を制御するので、安全性が向上する。

- 5      また、可撓性の圧電センサ 9 を用いているので、従来のような電極接触型の感圧センサのように屈曲すると電極が接触して誤検出することがなく、スライドドア 2（移動体）の形状に沿って自由に配設できるので、配設の自由度が向上するとともに、屈曲部でも物体の接触または離脱を検出できるので、信頼性が向上する。
- 10      また、物体検出手段が物体の接触または離脱を検出すると、駆動手段が移動体の移動を停止、または、移動体の移動方向を逆転することを報知することにより使用者や周囲の人に注意喚起ができるので、さらに装置の信頼性や利便性が向上する。

- 15      尚、実施例 1 では移動体が自動車のスライドドアであったが、移動体が自動車のテールゲート、トランクリッド、昇降式ウィンドウ、サンルーフ、トラックの荷台用開閉ウィング、及び、建物やエレベータのドア、シャッター等の少なくとも 1 つの開閉扉であってもよく、これらの開閉扉への物体の接触または離脱を検出して開閉扉の駆動を安全に制御することができる。

- 20      また、検出部が圧電センサの出力信号の極性と振幅に基づき物体の接触または離脱を検出し、接触と離脱の検出に対し、別々の検出信号を出力する構成としてもよい。この構成により、例えば、物体の接触を検出した場合は、制御手段により移動体を反転駆動して完全開扉するまで開扉動作し、物体の離脱を検出した場合は、制御手段により移動体を所定時間反転または停止した後、再度閉扉動作する構成としたり、移動体が開扉動作を開始する以前に物体の接触を検出した場合は、物体の離脱を検出するまでは移動体の開扉動作を行わない構成とする、とい
- 25      ったように、移動体の駆動方法を多様化することができ、使い勝手や安全性をさらに向上することができる。

また、実施例 1 では物体検出手段が物体の接触を検出するか、または、接触していた物体の離脱を検出すると移動体の移動方向を逆転するよう駆動手段を制御



する構成であったが、物体検出手段が物体の接触を検出するか、または、接触していた物体の離脱を検出すると移動体の移動を停止する構成としてもよい。

- 5 また、実施例 1 はスライドドア 2 が閉扉動作中に物体と接触する場合にスライドドア 2 の駆動を安全に制御する構成であったが、例えば、スライドドア 2 の後方端部にも物体検出手段 8 を装着し、スライドドア 2 が開扉動作中に後方端部で物体と接触した場合にも同様な安全制御を行う等、移動体としての開閉扉が開扉動作中に物体と接触した場合にも同様な安全制御を行う構成としてもよい。

#### (実施例 2)

- 10 実施例 2 の発明を図 6 を参照して説明する。図 6 は実施例 2 の移動装置における外観図である。実施例 2 が実施例 1 と相違する点は、移動体がバンパー 2 3 を有した走行用車両 2 4 であり、物体検出手段 8 はバンパー 2 3 に配設された点である。

- 15 この構成により、走行用車両 2 4 の走行中に物体検出手段 8 が物体の接触を検出したり、または、接触していた物体の離脱を検出すると走行用車両 2 4 の走行を停止するか、または、走行用車両 2 4 の走行方向を所定時間逆転する。また、走行用車両 2 4 が走行を開始する以前に物体の接触を検出した場合は、物体の離脱を検出するまでは走行車両 2 4 の走行を行わない構成としてもよい。上記構成により、バンパー 2 3 への物体の接触または離脱を検出して走行車両 2 4 の走行  
20 を安全に制御することができる。

尚、本実施例は、自動車や無人搬送車、ゴルフ用カート等の各種自走式カート等、バンパーが装着可能な走行用車両すべてに適用が可能である。

#### (実施例 3)

- 25 実施例 3 の発明を以下に説明する。本実施例が実施例 1、2 と相違する点は、検出部 1 7 が、圧電センサ 9 の出力信号の振幅が予め設定された設定範囲外になると物体の接触または離脱のいずれかが生じたと判定する点にある。具体的には、図 5 の V の特性図において、V の  $V_0$  からの振幅の絶対値  $|V - V_0|$  が  $D_0$  以上ならば接触または離脱のいずれかが生じたと判定し、物体検出手段 8 から判定

出力としてH i の信号を出力する。実際の回路としては、ウィンドウコンパレータを用いて上記の処理を行えばよい。

5 接触や離脱の際、VのV Oに対する極性は、圧電センサ9の屈曲状態や分極方向、電極の割付け（どちらを基準電位とするか）、圧電センサ9の支持方向等の条件により変わる場合があり、それに対応するため、検出部17がVのV Oからの振幅の絶対値に基づき接触または離脱のいずれかが生じたと判定する。これにより接触と離脱とを区別して検出することはできないが、上記のような条件に左右されずに移動体の安全制御が可能となる。

10 以上の実施例1～3では、移動体として自動車等の開閉扉やバンパーを有した走行用車両を用いたが、例えば、工作機械の各種駆動部やロボットのアーム、昇降式の収納装置等、他の各種移動体に対して本発明を適用することが可能である。

15 また、請求の範囲第7項に記載の発明は、開閉自在に構成された移動体と、この移動体に取り付けられ物体の接触により発生する振動または挟み込みを検出するセンサと、前記センサの出力信号に基づき前記移動体の開閉動作を制御する制御部とを備え、前記制御部は少なくとも前記移動体の開扉操作で前記センサへの通電を開始し、閉扉操作中に前記センサにより物体の接触が検出されれば前記移動体の閉扉動作を停止または開扉する移動体開閉制御装置とすることにより、開扉および閉扉時のドアへの衝突・挟み込みの検出を前記センサが行えるものである。

20 請求の範囲第8項に記載の発明は、移動体に取り付けられ物体の接触により発生する振動または挟み込みを検出するセンサとして可撓性でケーブル状の圧電センサを用いた請求の範囲第7項に記載の移動体開閉制御装置とすることにより、可撓性でケーブル状の圧電センサが当該ドアの振動を検出することで、開扉および閉扉時のドアへの衝突・挟み込みの検出を確実にできるものである。

25 請求の範囲第9項に記載の発明は、移動体の開扉操作の途中でセンサが振動または挟み込みを検出すれば移動体の移動を停止もしくは閉扉するよう構成した請求の範囲第7項に記載の移動体開閉制御装置とすることにより、開扉途中のドアへの衝突・挟み込みの検出を確実にできるものである。

請求の範囲第 10 項に記載の発明は、移動体が開扉状態の間はセンサへの通電を継続するよう構成した請求の範囲第 7 項に記載の移動体開閉制御装置とすることにより、暗電流の抑制を行いながらいかなるタイミングで発生する閉扉時のドアへの衝突・挟み込みも、センサの検出を確実に行えるものである。

- 5 請求の範囲第 11 項に記載の発明は、開閉自在に構成された移動体と、この移動体と対向位置する固定部に取付けられた移動体により発生する挟み込みを検出するセンサと、これらを制御する制御部とを備え、前記制御部は少なくとも前記移動体の開扉操作で前記センサに通電を開始する移動体開閉制御装置とすることにより、開扉および閉扉時のドアへの衝突・挟み込みの検出を前記センサが行えるものである。

請求の範囲第 12 項に記載の発明は、センサとして可撓性でケーブル状の圧電センサを用いた請求の範囲第 5 項に記載の移動体開閉制御装置とすることにより、可撓性でケーブル状の圧電センサが当該ドアの振動を検出することで、開扉および閉扉時のドアへの衝突・挟み込みの検出を確実に行えるものである。

- 15 請求の範囲第 13 項に記載の発明は、移動体が開扉状態の間はセンサへの通電を継続するよう構成した請求の範囲第 11 項に記載の移動体開閉制御装置とすることにより、暗電流の抑制を行いながらいかなるタイミングで発生する閉扉時のドアへの衝突・挟み込みも、センサの検出を確実に行えるものである。

- 20 請求の範囲第 14 項に記載の発明は、開閉自在に構成された移動体と、この移動体を取付けられ物体の接触により発生する振動を検出するセンサと、これらを制御する制御部とを備え、前記制御部は電源の瞬断を検出する機能を有し、該瞬断が検出された際には前記移動体の移動を中断もしくは速度低減し、電源が回復し所定時間を計数した後、移動体を正常作動させるよう構成した移動体開閉制御装置とすることにより、センサを確実に作動させることができるものである。

- 25 以下本発明の実施例 4～6 について、図面を参照しながら説明する。

(実施例 4)

図 9～図 13 は、本発明の実施例 4 における接触検出装置とその応用例を示すものである。

図 9 は本発明を移動体として自動車のバックドアに搭載した車両の斜視図である。車体 117 の後方にはバックドア 118 が開閉自在に設けられている。

図 10 はこのバックドア 118 が開扉された状態を示す斜視図である。バック  
5 ドア 118 が開くと、車内にはラゲッジルーム（荷物室）119 が形成されてお  
り、荷物等を車内に搬出入できる。バックドア 118 はその上端近傍 120 をヒ  
ンジ（図示せず）によって軸支され、バックドアモータ（図示せず）によって回  
動される。バックドア 118 はダンパー 121 によって支えられている。ダンパ  
ー 121 はシリンダとピストンから成り、バックドア 118 の開閉の衝撃を吸収  
し開閉をスムーズに行えるよう設けられる。バックドア 118 と対向する車体  
10 117 の開口 122 は一般にリヤゲートと呼ばれ、バックドア 118 と共に車体 1  
17 の内部を閉塞する。

図 11 はバックドア 118 の外周部の断面 A-A であり、センサの実装構造を  
示す。バックドア 118 は 2 枚の板金で形成される。ラゲッジルーム 119 側に  
位置するインナーパネル 123 と車外側に位置するアウターパネル 124 である。  
15 2 枚のパネルはその外縁部 125 でアウターパネル 124 の端部が折り返され、  
インナーパネル 123 と噛みあうよう形成される。

バックドア 118 の周縁部はかかる構成により図示の通り厚みのない薄板状と  
なるが、中央部はインナー 123 がラゲッジルーム 119 側に膨らむよう掲載さ  
れ、バックドア 118 は厚みを持つ。この厚みのある部位にセンサは取り付けら  
20 れる。

ブラケット 126 はビス 127 によってこのバックドア 118 の厚み部に固着さ  
れ、その一端にプロテクター 128 を保持する。プロテクタ 128 の先端には圧  
電センサ 129 が配される。圧電センサ 129 は可撓性でケーブル状をした圧電  
センサで、その詳細は後述する。プロテクタ 128 はこの圧電センサ 129 を弾  
25 性保持し、圧電センサ 129 よりも柔軟性を有する EPDM などゴムあるいは弾  
性を有するエラストマーなどの樹脂から成る。本実施例では中空部 130 が設け  
られ、圧電センサ 129 が異物の挟み込みやバックドア 118 への衝突に際して  
これらを感度良く検出できるよう、センサを撓みやすくなるよう形成されている。  
中空部 130 は必要に応じてゴムや樹脂は発泡させて置換できる。

図 1 2 はかかる圧電センサ 1 2 9 の詳細を示す部分破断斜視図である。信号導出用電極としての中心電極 1 3 1、外側電極 1 3 2 と、両電極間の複合圧電材 1 3 3 と、被覆層 1 3 4 から構成されており、外径が 2. 5 mm 程度のケーブル状をしているものである。

- 5     そして、複合圧電材 1 3 3 は、塩素化ポリエチレンと圧電セラミックス粉体とを混合した複合圧電材を使用して成形されたものである。この圧電センサ 1 2 9 は、高感度で耐久性がよく生産効率がよく、プロテクタ 1 2 8 の前記した構成と相俟って本来の機能を十分に発揮し、良好な接触検知が行えるものである。

- 10     図 1 3 は本発明に関わる制御システムの構成を示すブロック図である。バックドアスイッチ 1 0 1 は車両の運転席やエンジンキーに設けられ、有線あるいは無線により制御部 1 3 5 へバックドアの開閉操作を指令する。制御部 1 3 5 はマイクロコンピュータ等で構成され、バックドアスイッチ 1 0 1 からの操作指令を受け、ドライバ 1 0 3 を介してバックドアモータ 1 0 4 を正転駆動、逆転駆動、或いは停止させる。ドライバ 1 0 3 はバッテリー 1 0 5 からスイッチ 1 3 6 を介して給電され、バックドアモータ 1 0 4 を駆動する。また、スイッチ 1 3 6 は制御部 1 3 5 によってオン・オフを制御される。

- 15     また、車両側にはドアを引き込んで閉じてしまうクローザアセンブリが配置される。クローザアセンブリは駆動手段としてのクローザモータ 1 0 6 とジャンクション 1 3 7 より構成される。ジャンクション 1 3 7 はバックドアが下方へ回動して全閉する直前の状態で制御部 1 3 5 にクローザ信号を出力する。この信号を監視することで制御部 1 3 5 はバックドアが閉扉位置に移動したことを検出できる。

- 20     すると制御部 1 3 5 はドライバ 1 0 3 を介してバックドアモータ 1 0 4 を停止させると共に、別のドライバ 1 0 9 を介してクローザモータ 1 0 6 を駆動させる。クローザモータ 1 0 6 はクローザアセンブリを構成するロック手段を介してバックドアを全閉位置まで移動させてこれをロックする。ドライバ 1 0 9 もバッテリー 1 0 5 からスイッチ 1 3 8 を介して給電され、クローザモータ 1 0 6 を駆動する。

バッテリー 105 はさらにスイッチ 139 を介して圧電センサ 129 にも給電し、もちろん制御部 135 にも給電する。かかるスイッチ 135、138、139 により、制御部 135 は圧電センサ 129、バックドアモータ 104、クローザモータ 106 への給電を自在に制御することができる。

- 5 圧電センサ 129 の出力信号は、アンプ 140 で所定倍率に増幅され、接触信号のみを取り出すためにローパスフィルタ 141 に入力され、ノイズを除去した上でコンパレータ 142 である閾値との比較が行われ、挟み込みや衝突があったかどうか判定された上で、制御部 135 に入力される。

- 10 以上の構成により制御部 135 はバックドアモータ 104 とクローザモータ 106 の駆動力により、バックドアスイッチ 101 の操作のみでバックドアを回動させてこれを自動的に開閉できる構成が実現できる。また、ローパスフィルタ 141 は時定数が大きく、起動時に不安定な期間が若干続くが、この構成によれば、開扉操作と同時にセンサに起動されるため、確実に検出しなければならない閉扉時の挟み込みを安全に行うことができる。

- 15 図 14 は制御部 135 がかかるシステムにおいて、どのような制御を行うかを示したタイムチャートである。

- バックドアスイッチはエンジンの作動とは無関係に操作される。すなわち、エンジンキーが抜かれていてもバックドアスイッチは開扉 A、閉扉 B を指令する。このとき制御部は暗電流を抑制するため、例えばスリープモードになっており、消費電力を 1 mA 程度に抑制されている。そして、バックドアスイッチの開扉指令 A によって通常作動モードへと移行する。

- 25 通常作動を開始した制御部はセンサへの給電を開始する。合わせてドライバ 103 を介してバックドアモータを開扉方向へ駆動する。開扉時もセンサに通電することで、特にセンサにケーブル状の圧電センサを用いることで、開扉途中で人や異物や天井などの建物の一部にバックドアが接触した場合にもこれを検知することができる。つまり、接触によりバックドアが大きく強く振動するため、振動を検出するタイプの圧電センサはバックドアの接触を検出できるのである。このような場合、制御部はドライバ 103 を介してバックドアモータを停止させ、それ以上ドアが開扉方向に動くことを中断するため、極めて安全である。

かかる接触が検知されず、無事にバックドアが開いた後は、バックドアスイッチが閉扉Bを指令する。すると、制御部はドライバ103を介してバックドアモータを閉扉方向へ駆動する。この間、圧電センサが接触を検知すれば、直ちにドアは開扉方向に付勢され、挟まれた異物を開放する。

- 5     かかる挟み込みが検知されなければ、ドライバ109を介してクローザモータが駆動され、バックドアは閉扉位置にロックされる。このタイミングで圧電センサへの給電は再び停止され、制御部はスリープモードに復する。

- 10    エンジンが作動されると、バッテリーへの充電が始まるのでバッテリーあがり  
はもはやあまり心配しなくともよくなる。が、本実施例ではなお圧電センサへの  
給電はバックドアスイッチの開扉指令があるまでは中断したままとする。これに  
より一層暗電流を減らし、バッテリーへの負担を減らすことができる。

エンジンが起動された状態でのバックドアスイッチの開扉指令C、閉扉指令D  
への各部の対応は前述した開扉指令A、閉扉指令Bと変わらない。

- 15    また、図示した通りエンジン作動時に大きな電流が流れてバッテリー電圧が瞬  
断するので、制御部はこれを検出し、バックドアの移動を中断もしくは速度低減  
し、電源が回復し所定時間を計数した後、移動体を正常作動させるよう構成する。  
ことで、モータやセンサを確実に正常に機能させることができる。

- 20    このように本実施例における移動体開閉制御装置においては、暗電流の抑制を  
行いながらバックドアにおける開扉および閉扉時の際の衝突・挟み込みの検出を  
確実に行える移動体開閉制御装置を提供するものである。

#### (実施例5)

図17は本発明の実施例5における移動体開閉制御装置を示すものであり、基本構成および作用は実施例4と同じであるので、相違点についてのみ説明する。

- 25    本実施例は図10において、断面B-Bにセンサを配したものである。つまり、  
移動体側ではなく固定側である車体にセンサを設けている。

この構成においては、センサが固定側に配されるので、ドアの開閉振動による影響を受けにくく、安定な検知が期待できる。

## (実施例 6)

図 18 は本発明の実施例 6 における移動体開閉制御装置を示すものであり、基本構成および作用は実施例 4 と同じであるので、相違点についてのみ説明する。

図に示すように、スライドドア 143 の一端断面 A-A 部に圧電センサを設けることができる。また、サンルーフ 144 の断面 B-B 部にも同様に本発明を実施できる。さらにはパワーウィンドウ 145 の断面 C-C 部にも設けることができる。

この構成においては、本発明をバックドアのみならずスライドドアやサンルーフ、パワーウィンドウなど広く応用可能である。

10

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2003 年 4 月 11 日出願の日本特許出願 No.2003-107614、2003 年 4 月 9 日出願の日本特許出願 No.2003-105084、に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

15

## &lt;産業上の利用可能性&gt;

上記実施例 1～3 から明らかなように、本発明の移動装置によれば、例えば、接触する物体が柔らかかったり、移動体の速度が遅いために、移動体の閉扉動作途中で物体の接触が検出できなくても、物体検出手段により物体の離脱が検出されると移動体の移動を停止するか、または、移動体の移動方向を逆転するので、安全性が向上する。また、上記実施例 4～6 から明らかなように、本発明の移動体開閉制御装置によれば、暗電流の抑制を行いながら閉扉時のドアへの衝突・挟み込みの検出のみならず、閉扉時のトラブルをも解消しうる安全な移動体開閉制御装置を実現することができる。

20

25



## 請 求 の 範 囲

1. 物体の接触を検出する物体検出手段と、前記物体検出手段を配設した移動体と、前記移動体を駆動する駆動手段と、前記駆動手段を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記物体検出手段により物体の接触または接触していた物体の離脱を検出すると前記移動体の移動を停止または前記移動体の移動方向を逆転するよう前記駆動手段を制御することを特徴とした移動装置。

2. 物体検出手段は、可撓性の圧電センサと、前記圧電センサの出力信号に基づき物体の接触または離脱を検出する検出部とを備えた請求の範囲第1項記載の移動装置。

3. 検出部は、圧電センサの出力信号の振幅が予め設定された設定範囲外になると物体の接触または離脱のいずれかが生じたと判定する請求の範囲第2項に記載の移動装置。

4. 移動体は、自動車のスライドドア、テールゲート、トランクリッド、昇降式ウィンドウ、サンルーフ、トラックの荷台用開閉ウィング、及び、建物やエレベータのドア、シャッター等の少なくとも1つの開閉扉である請求の範囲第1項～第3項のいずれか1項記載の移動装置。

5. 移動体はバンパーを有した走行用車両であり、物体検出手段は前記バンパーに配設された請求の範囲第1項～第3項のいずれか1項記載の物体検出装置。

6. 物体検出手段が物体の接触または離脱を検出すると、駆動手段が移動体の移動を停止、または、移動体の移動方向を逆転することを報知する報知手段を有した請求の範囲第1項～第5項のいずれか1項記載の移動装置。

7. 開閉自在に構成された移動体と、この移動体に取り付けられ物体の接触により発生する振動または挟み込みを検出するセンサと、前記センサの出力信号に基づき前記移動体の開閉動作を制御する制御部とを備え、前記制御部は少なくとも前記移動体の開扉操作で前記センサへの通電を開始し、閉扉操作中に前記センサにより物体の接触が検出されれば前記移動体の閉扉動作を停止または開扉する構成とした移動体開閉制御装置。

8. 前記センサとして可撓性でケーブル状の圧電センサを用いた請求の範囲第7項に記載の移動体開閉制御装置。

9. 前記移動体の開扉操作の途中で前記センサにより物体の接触が検出されれば前記移動体の移動を停止もしくは閉扉するよう構成した請求の範囲第7項に記載の移動体開閉制御装置。

10. 10. 前記移動体が開扉状態の間は前記センサへの通電を継続するよう構成した請求の範囲第7項に記載の移動体開閉制御装置。

11. 開閉自在に構成された移動体と、この移動体と対向位置する固定部に取付けられた挟み込みを検出するセンサと、前記センサの出力信号に基づき前記移動体の開閉動作を制御する制御部とを備え、前記制御部は少なくとも前記移動体の開扉操作で前記センサに通電を開始する移動体開閉制御装置。

12. 前記センサとして可撓性でケーブル状の圧電センサを用いた請求の範囲第11項に記載の移動体開閉制御装置。

13. 前記移動体が開扉状態の間は前記センサへの通電を継続するよう構成した請求の範囲第11項に記載の移動体開閉制御装置。

14. 開閉自在に構成された移動体と、この移動体に取り付けられ物体の接触

により発生する振動または挟み込みを検出するセンサと、前記センサの出力信号に基づき前記移動体の開閉動作を制御する制御部とを備え、前記制御部は電源の瞬断を検出する機能を有し、該瞬断が検出された際には前記移動体の移動を中断もしくは速度低減し、電源が回復し所定時間を計数した後、移動体を正常作動さ

5 せるよう構成した移動体開閉制御装置。

図 1

- 2 スライドドア (移動体)  
8 物体検出手段  
9 圧電センサ

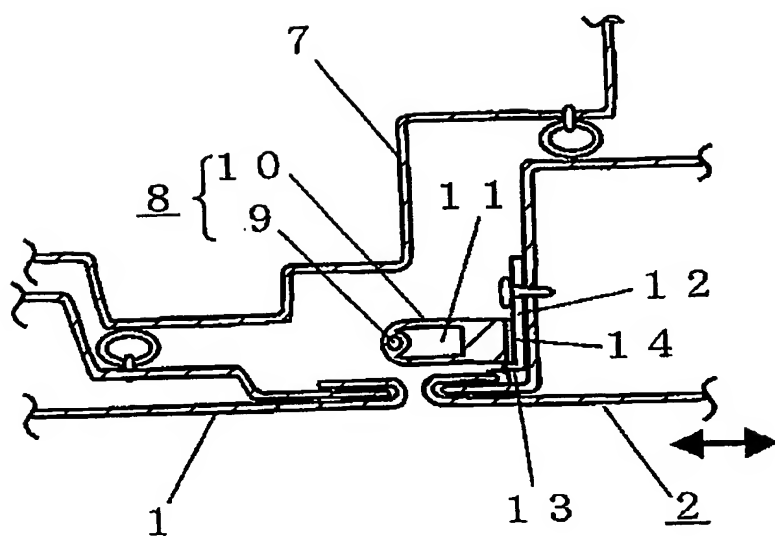


図 2

1 7 検出部

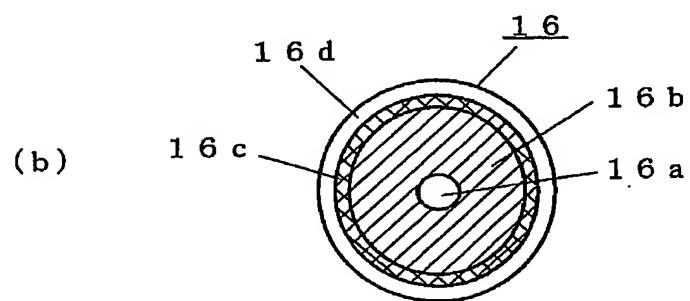
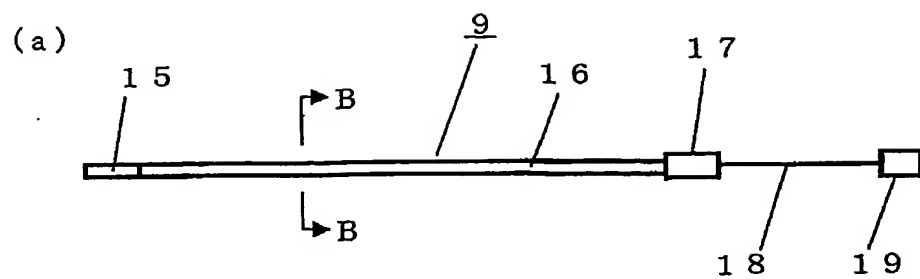


図 3

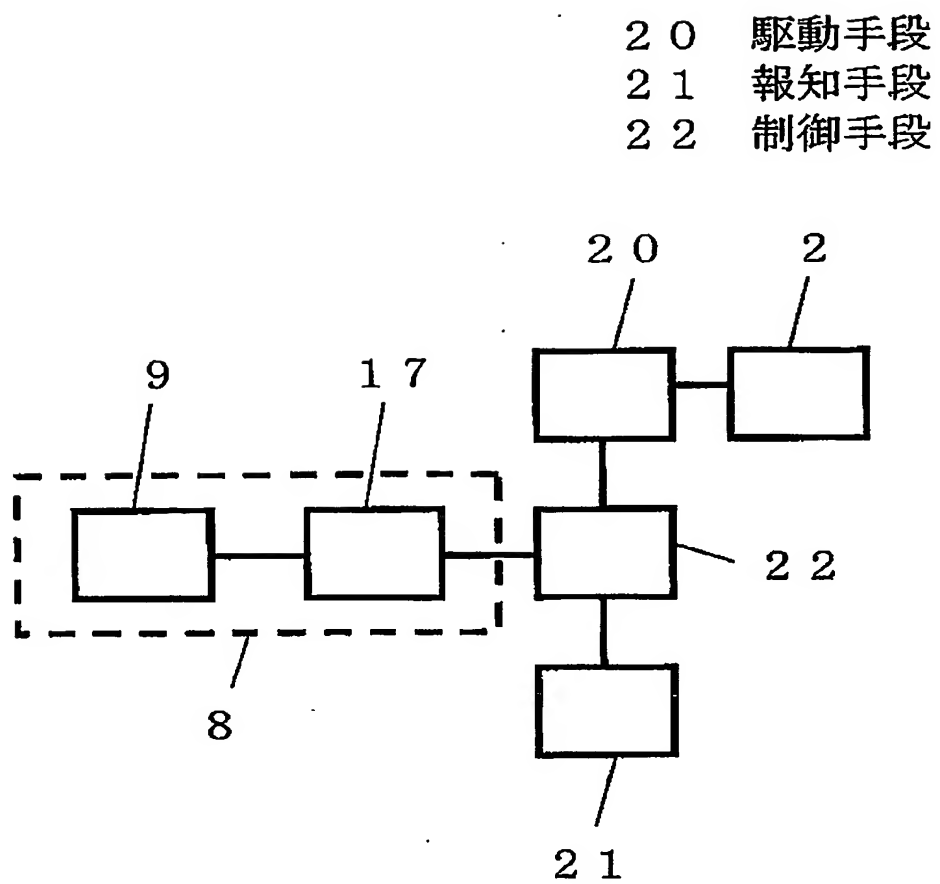


図 4

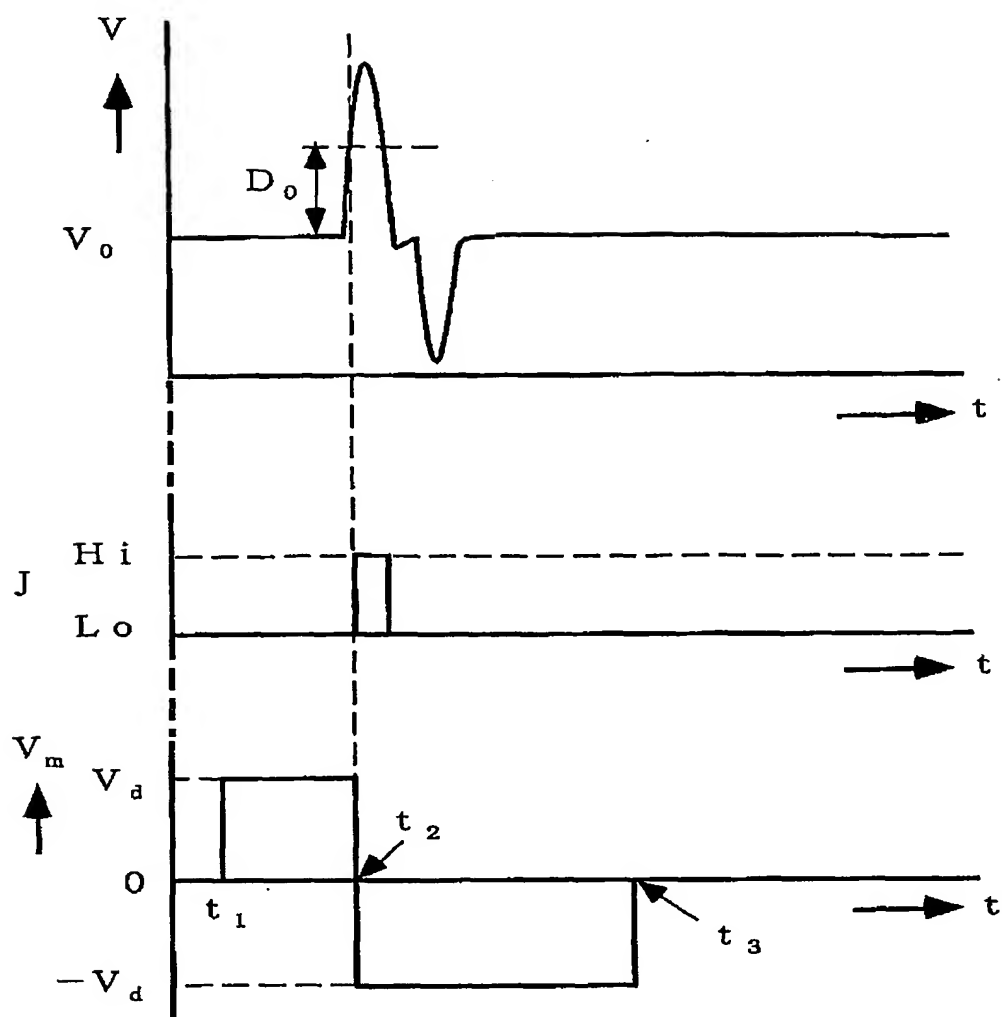


図 5

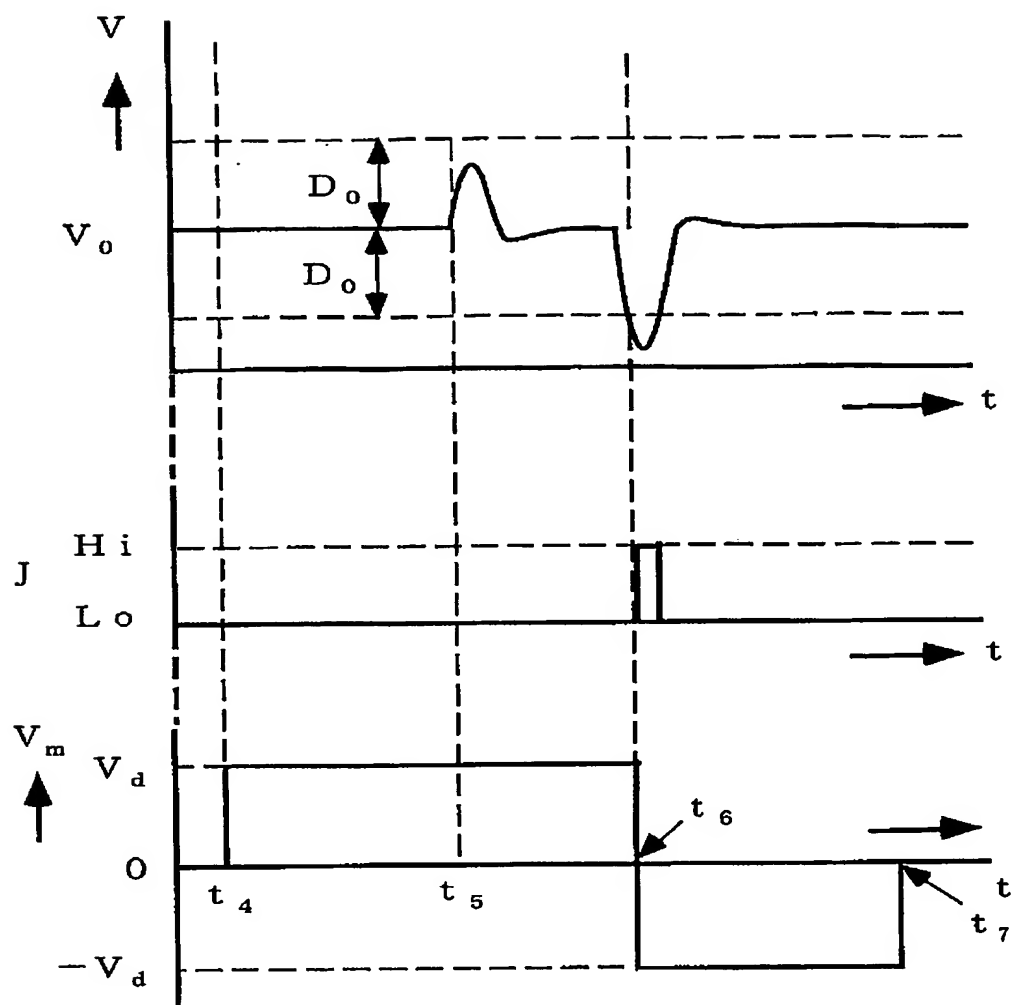




図 6

2 3 バンパー  
2 4 走行用車両（移動体）

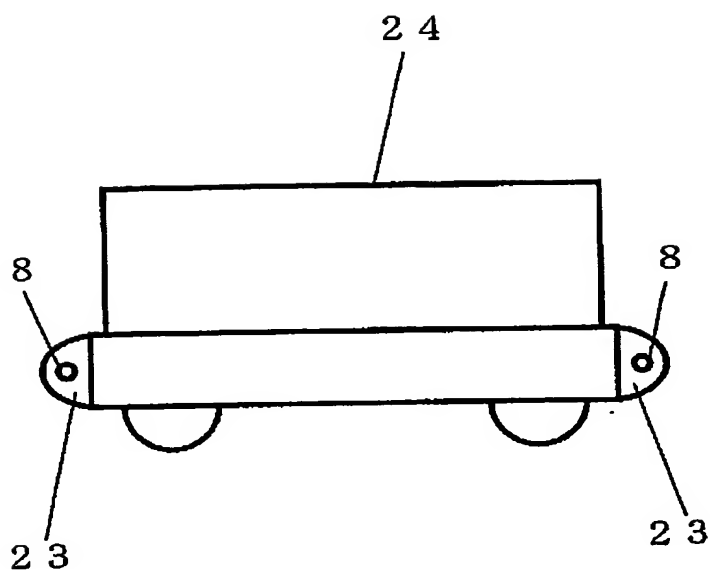


図 7

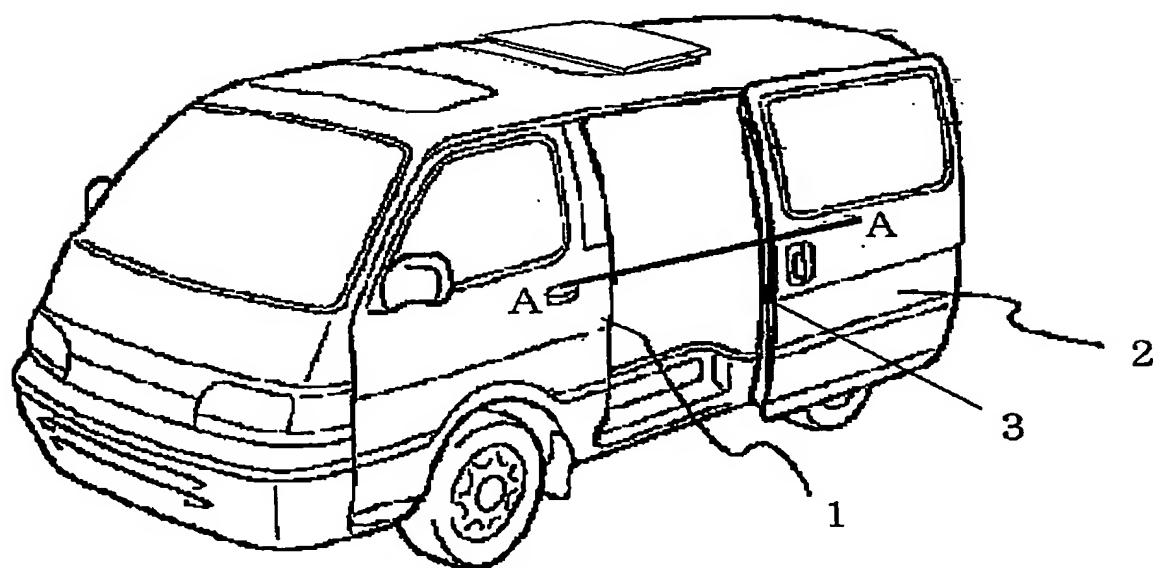


図 8

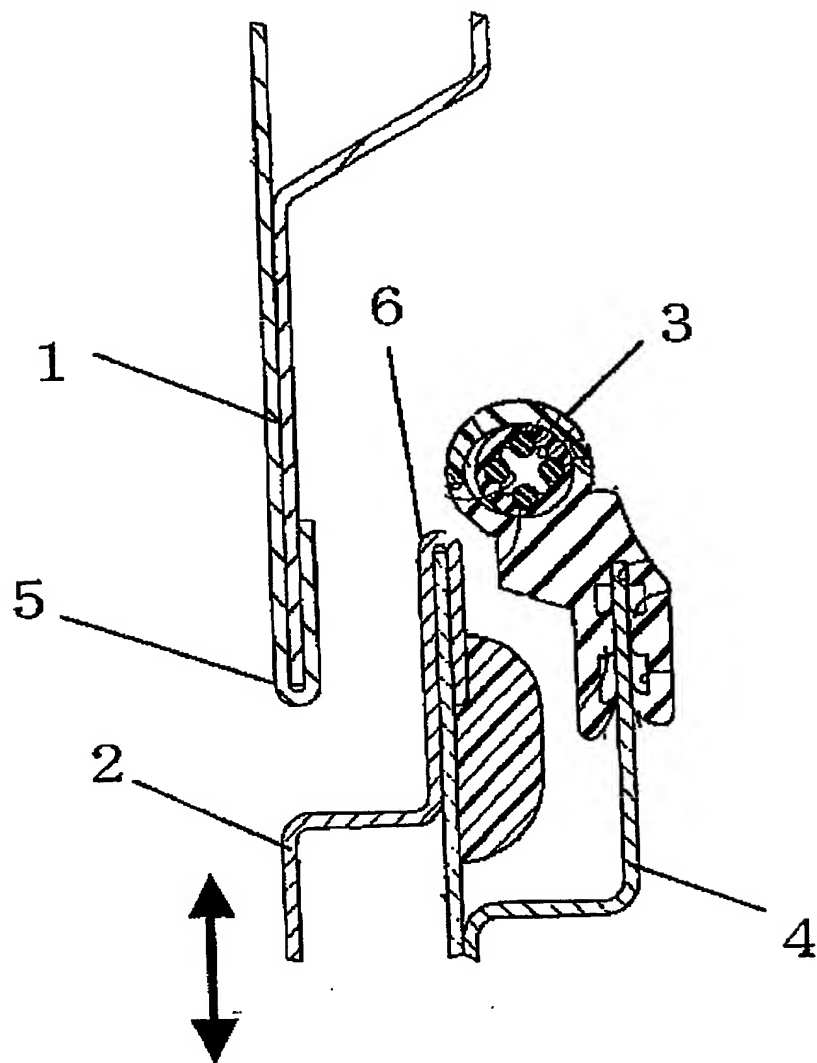


図 9

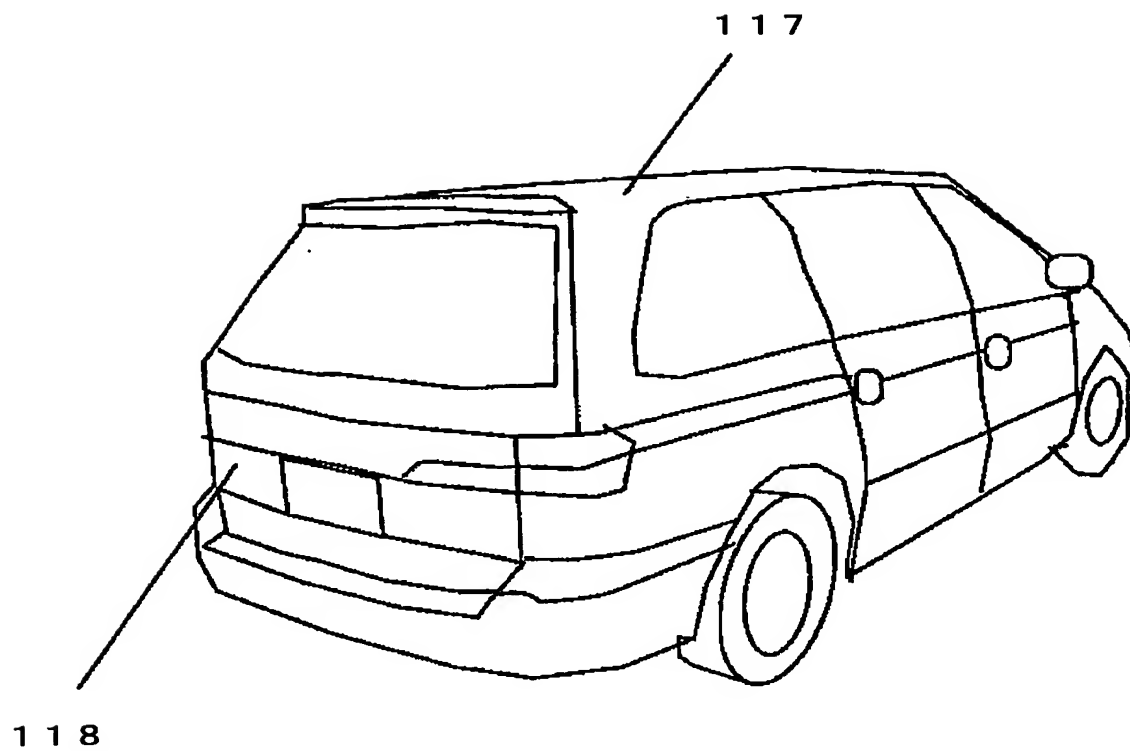


図 10

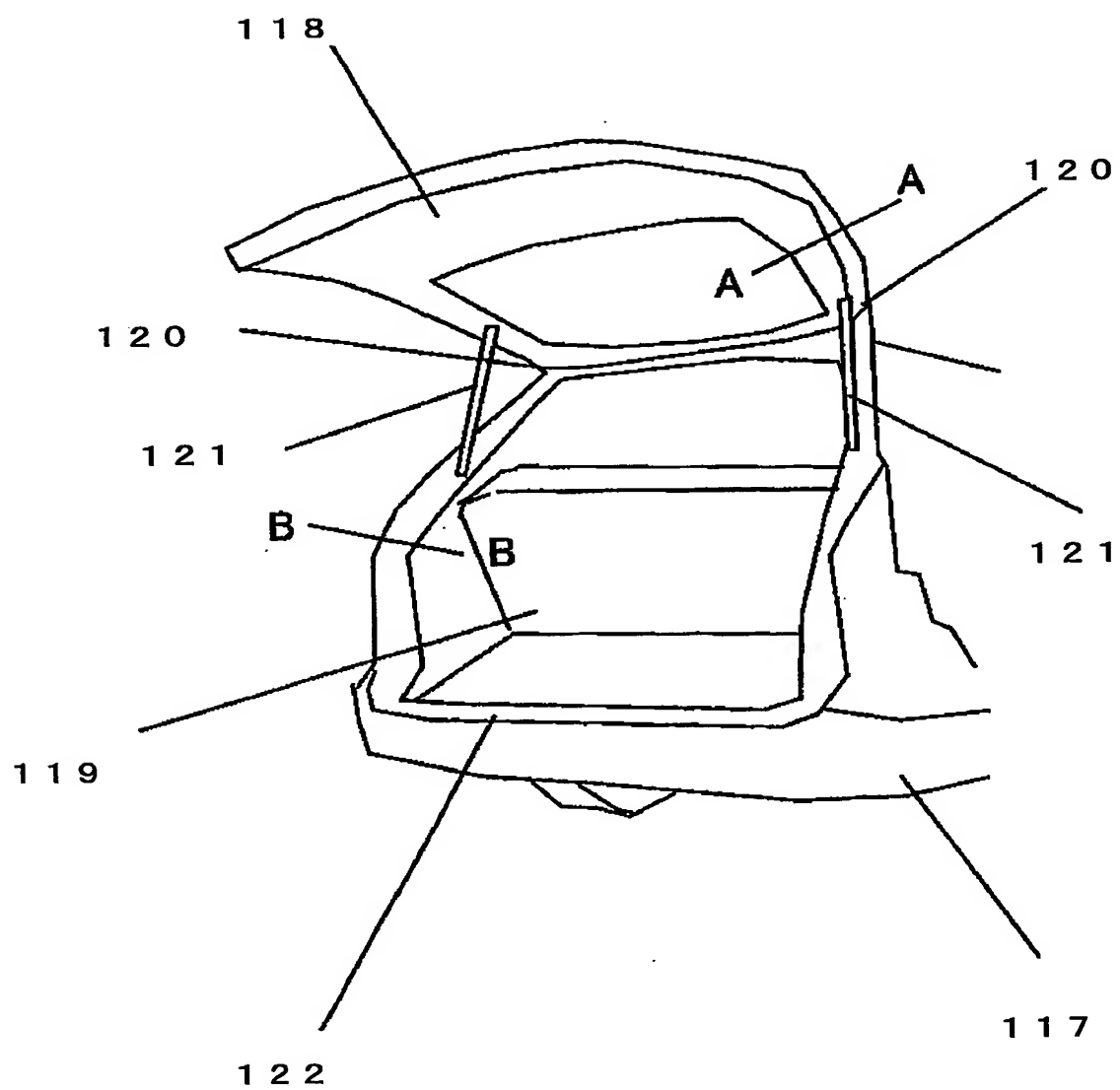
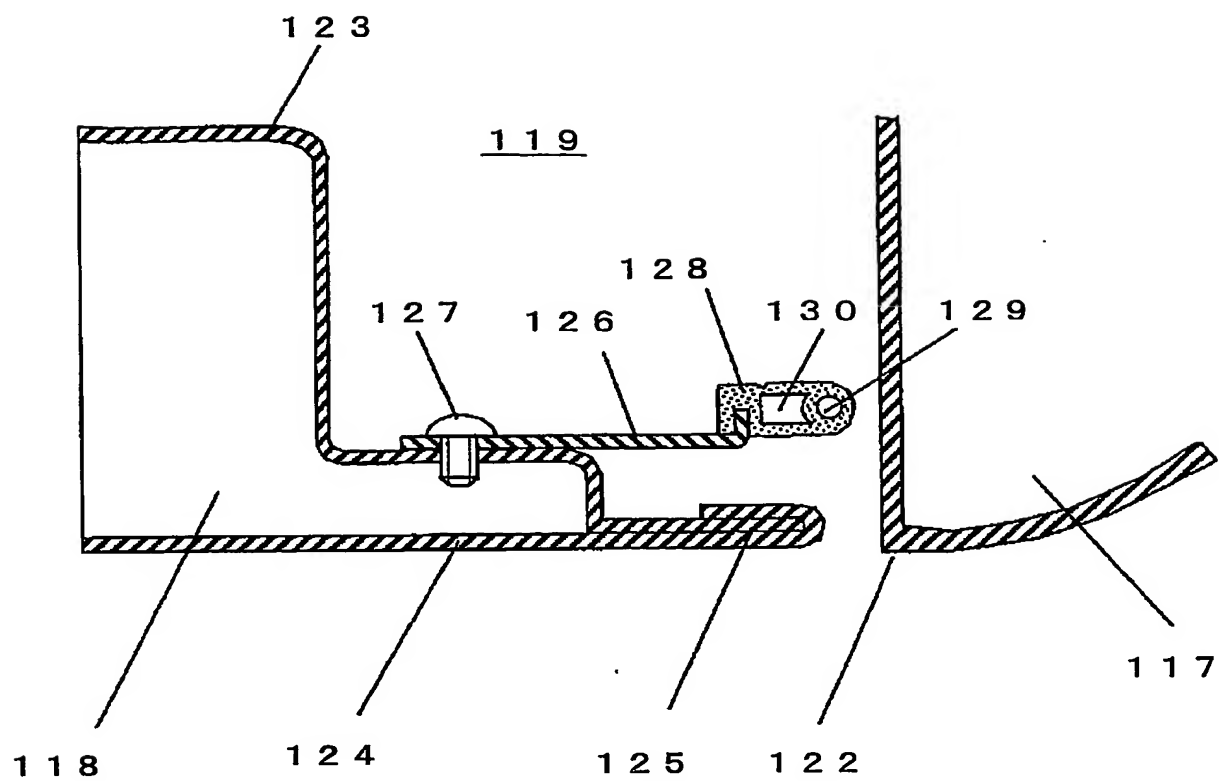


図 1 1



118 移動体

図 1 2

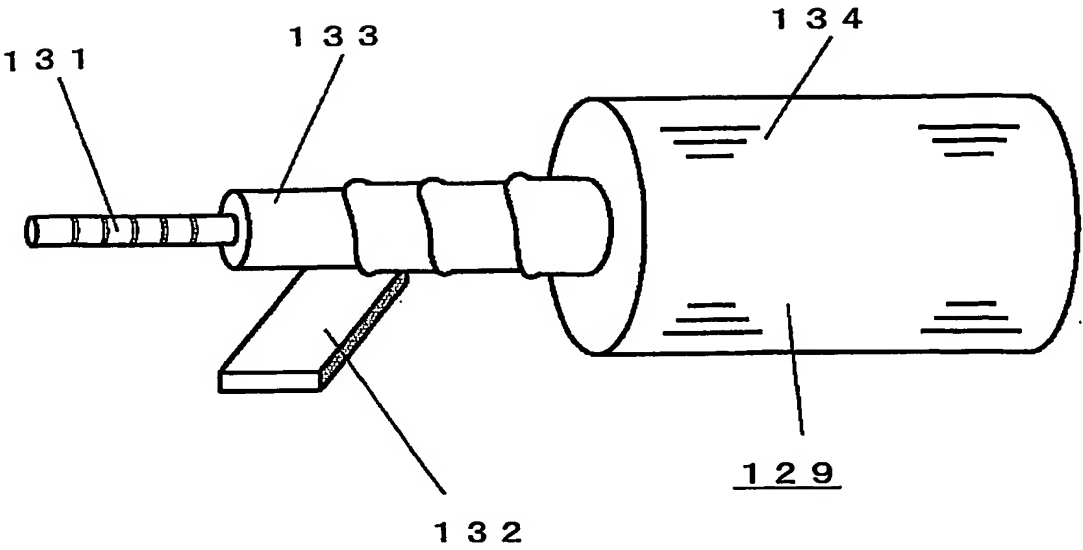
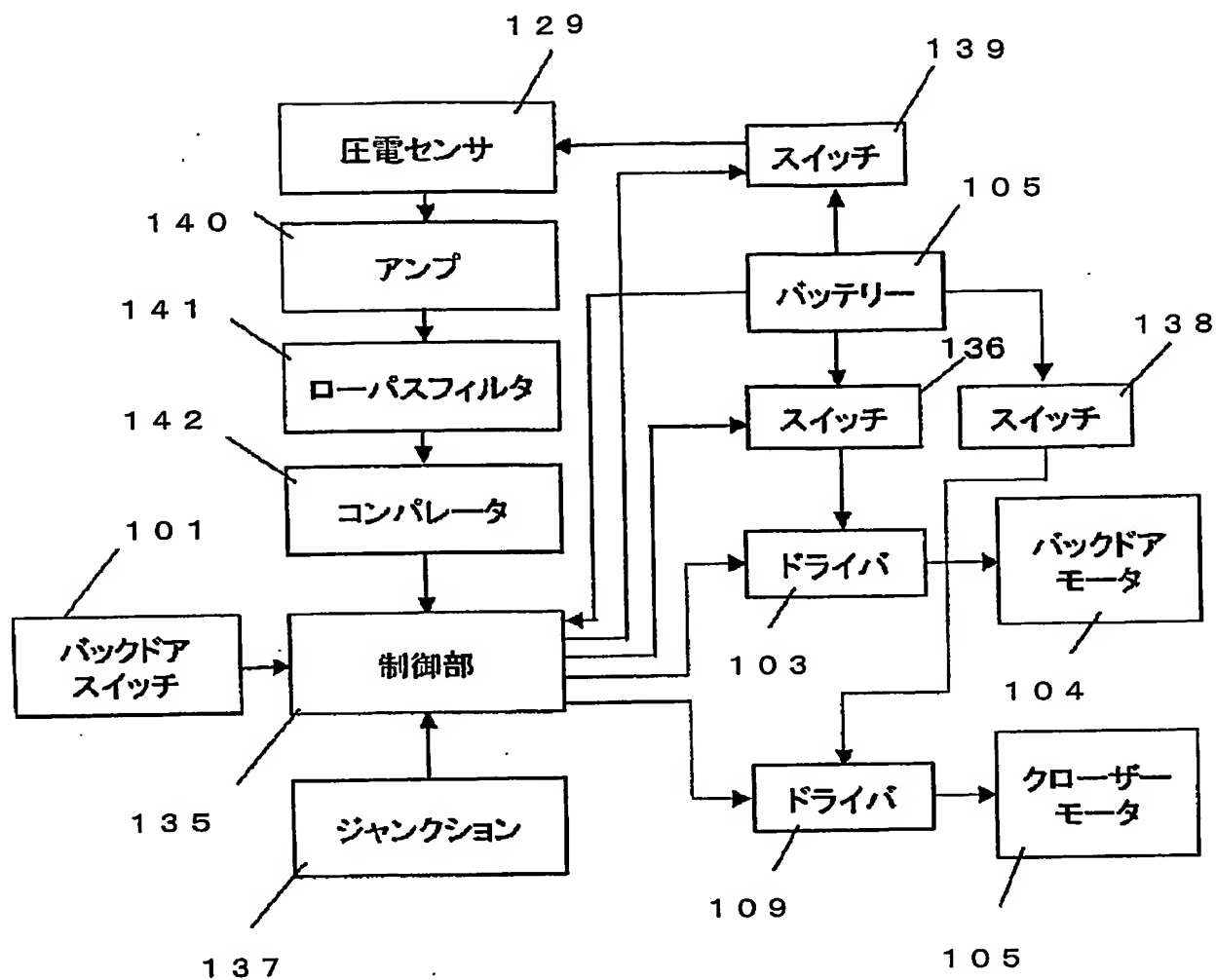


図 1 3



129 センサ(圧電センサ)

135 制御部

図 1 4

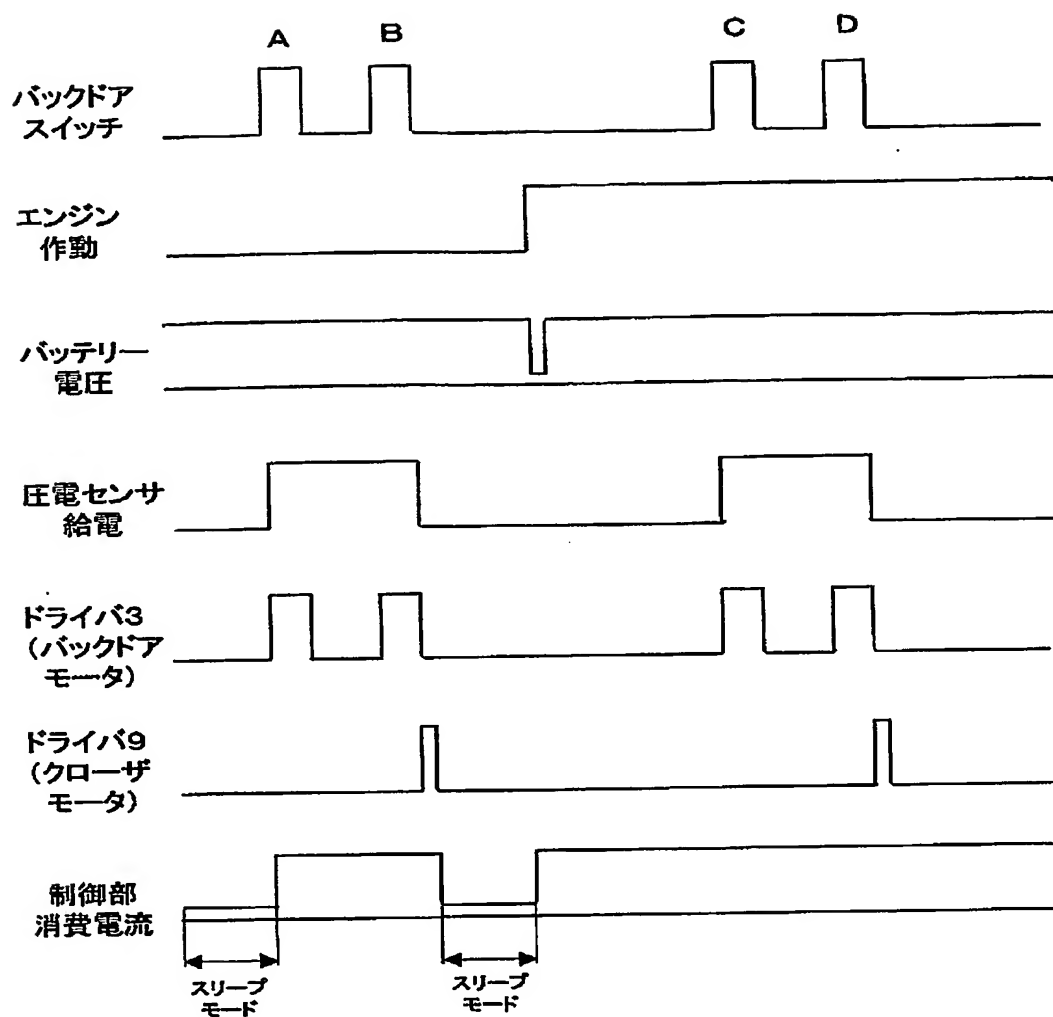
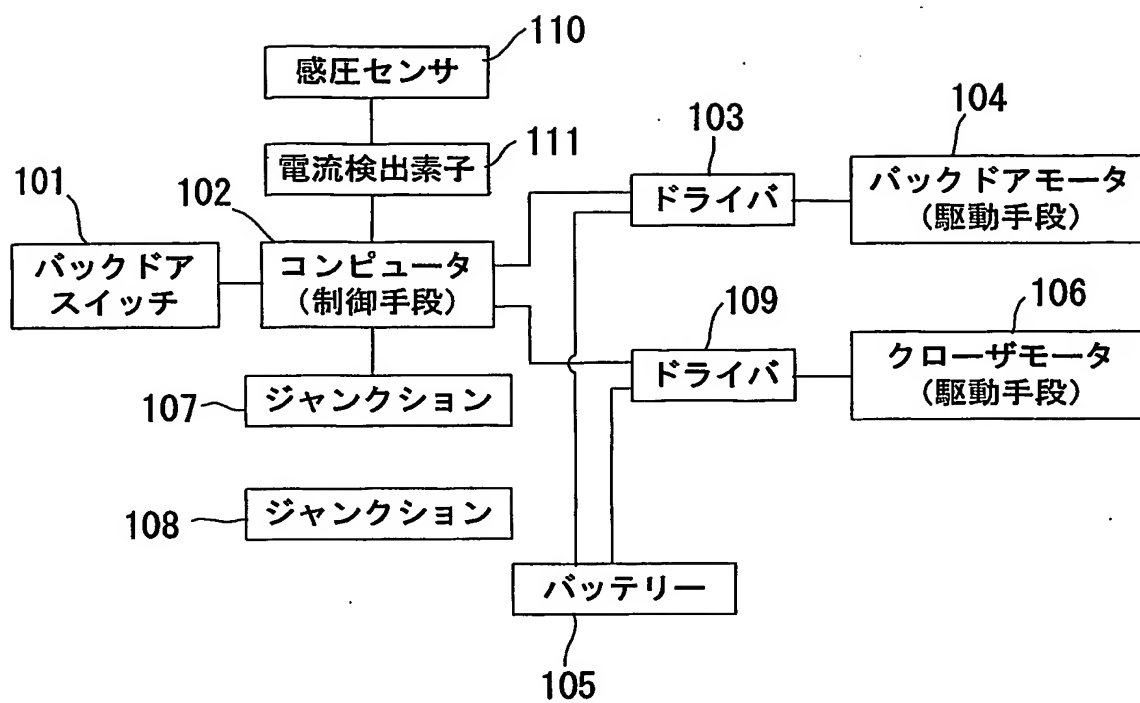




図 1 5



12/1/15

差替え用紙 (規則26)

図 1 6

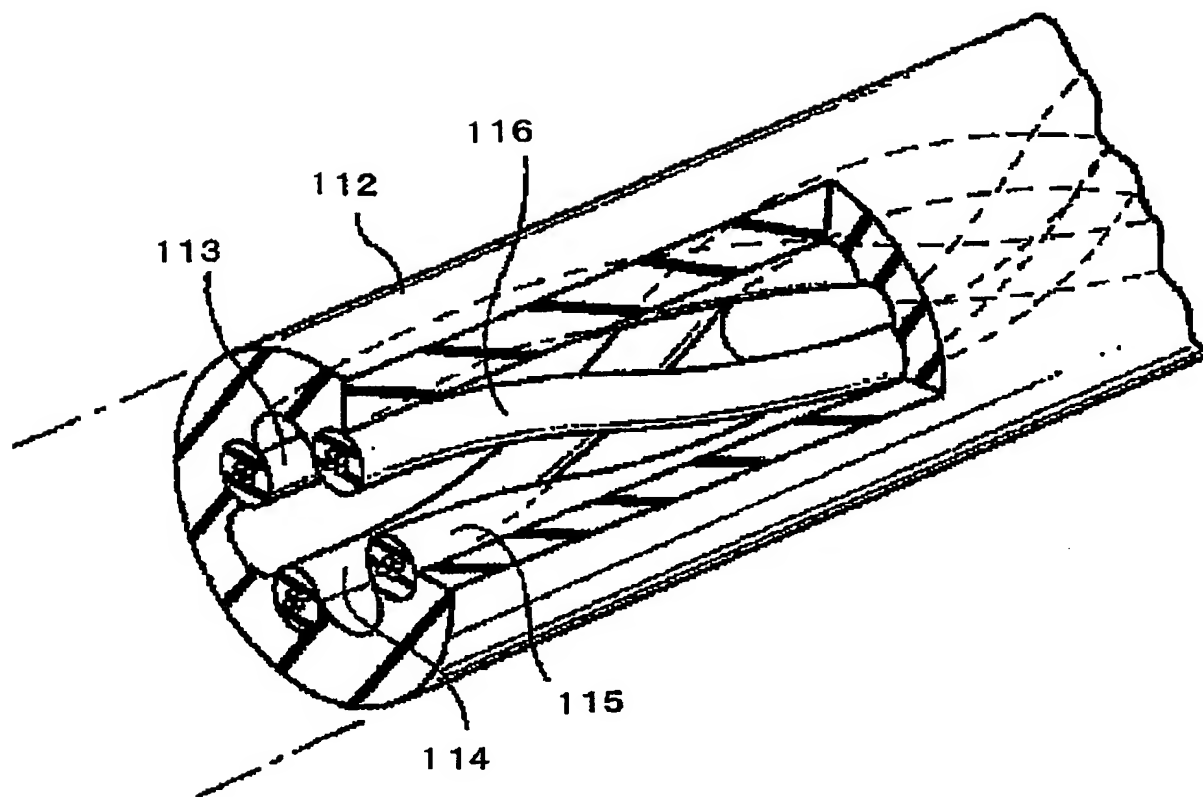


図 17

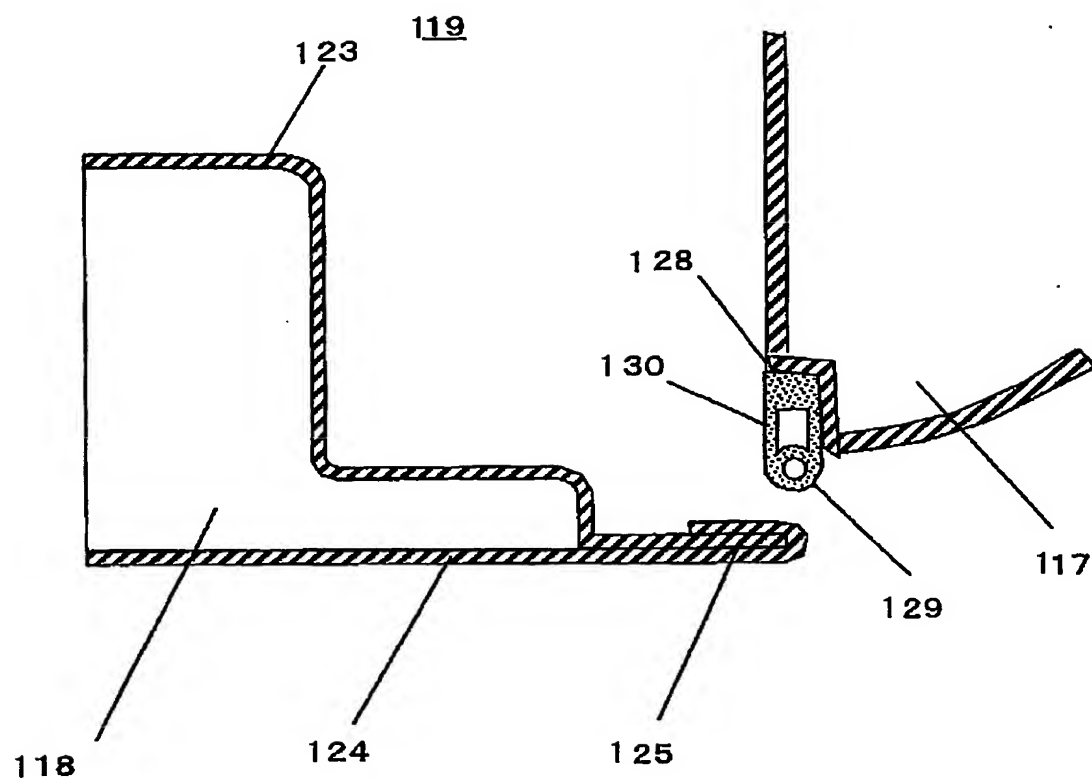
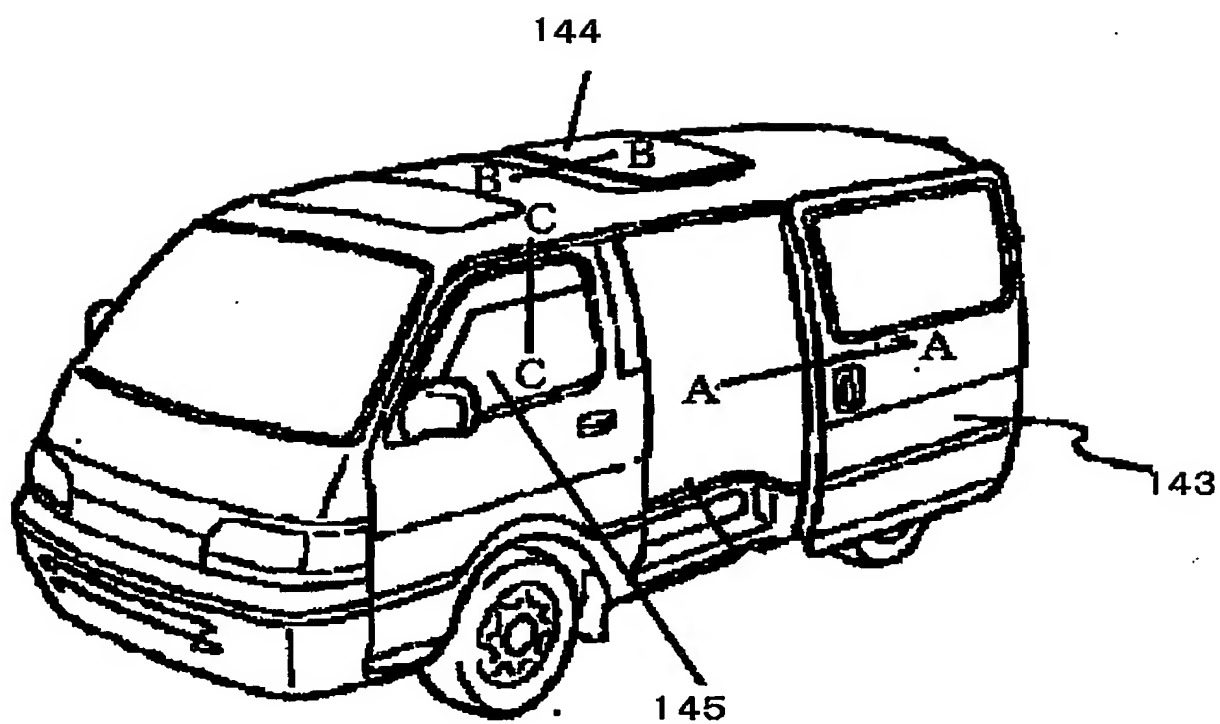


図 18



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005153

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> E05F15/10, B60J1/00, B60J5/00, B60J7/057, G01L1/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> E05F15/10, B60J1/00, B60J5/00, B60J7/057, G01L1/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-106258 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),	1-4
Y	10 April, 2002 (10.04.02), Full text; all drawings (Family: none)	5-14
Y	JP 5-28500 Y2 (Kabushiki Kaisha Tokyo Sensa), 22 July, 1993 (22.07.93), Full text; all drawings (Family: none)	5
Y	JP 11-336422 A (Alps Electric Co., Ltd.), 07 December, 1999 (07.12.99), Full text; all drawings & EP 961381 A2 & US 6215201 B1	6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
08 July, 2004 (08.07.04)Date of mailing of the international search report  
17 August, 2004 (17.08.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005153

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-339652 A (Hitachi Building Systems Co., Ltd.), 27 November, 2002 (27.11.02), Par. No. [0010] (Family: none)	7-13
Y	JP 2001-193349 A (Nissan Shatai Co., Ltd.), 17 July, 2001 (17.07.01), Full text; all drawings (Family: none)	14
Y	JP 11-200709 A (Omron Corp.), 27 July, 1999 (27.07.99), Full text; all drawings (Family: none)	14

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> E05F15/10, B60J 1/00, B60J 5/00,  
B60J 7/057, G01L 1/16

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> E05F15/10, B60J 1/00, B60J 5/00,  
B60J 7/057, G01L 1/16

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-106258 A (松下電器産業株式会社) 2002.04.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
Y		5-14
Y	JP 5-28500 Y2 (株式会社東京センサ) 1993.07.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5
Y	JP 11-336422 A (アルプス電気株式会社) 1999.12.07, 全文, 全図 & EP 961381 A2 & US 6215201 B1	6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.07.2004

国際調査報告の発送日

17.8.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

住田 秀弘

2R

8702

電話番号 03-3581-1101 内線 3285

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2002-339652 A (株式会社日立ビルシステム) 2002. 11. 27, 段落【0010】 (ファミリーなし)	7-13
Y	J P 2001-193349 A (日産車体株式会社) 2001. 07. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	14
Y	J P 11-200709 A (オムロン株式会社) 1999. 07. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	14